

OPTIMASI FORMULASI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) DENGAN METODE SIMPLEX LATTICE DESIGN

Randi Mulyana Putra, Andhi Fahrurroji, dan Bambang Wijianto

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran

Universitas Tanjungpura Pontianak

Email: randi_ap@yahoo.com

ABSTRACT

Prevention of diseases caused by bacteria can be carried out with the use of antibacterial soap. The use of antibacterial soaps derived from natural one is to plant a red ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) which proved to have antibacterial activity. Therefore, preparations to make it more acceptable liquid soap containing antibacterial compounds 6-shogaol, gingerol, and zingiberen from red ginger plant. Simplex Lattice Design is a method which to find a good formula of dosage from. The study aims to determine the optimum formulation liquid soap ethanolic extract of red ginger rhizome using the method of Simplex Lattice Design. Simplex Lattice Design Methods used to optimize the formulation of liquid soap with five formulas with variations in the amount of olive oil and potassium hydroxide (KOH), FI (0%:100%), FII (25%:75%), FIII (50%:50%), FIV (75%:25%), FV (100%:0%). Evaluation of liquid soap ethanol extract of red ginger rhizome (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) include an examination viscosity, pH, and free alkali. Physical stability was analyzed to find higher total response value (R total) as parameter of the optimum formula by Simplex Lattice Design Methods with Design Expert software version 8.0.7.1. Optimum formula liquid soap ethanolic extract of red ginger rhizome with the proportion of variation base olive oil 98,1% (27,167 g) and potassium hydroxide (KOH) 1,9% (3,99 g). Data obtained physical characteristics test compared with prediction value using Design Expert software version 8.0.7.1. The result showed that physical properties of liquid soap formula optimum didn't different significantly for easy response.

Keyword: Liquid Soap; Olive Oil; Potassium Hydroxide; Simplex Lattice Design.

ABSTRAK

Pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri dapat dilakukan dengan penggunaan sabun mandi. Penggunaan sabun mandi yang berasal dari alam, salah satunya adalah dengan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Oleh karena itu supaya lebih acceptable dibuat sediaan sabun mandi cair yang mengandung senyawa antibakteri 6-shogaol, gingerol dan zingiberen dari tanaman jahe merah. Simplex Lattice Design merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan formula terbaik secara cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula optimum sabun mandi cair ekstrak etanol rimpang jahe merah menggunakan metode Simplex Lattice Design. Metode Simplex Lattice Design digunakan untuk optimasi formula sabun mandi cair dengan lima formula berdasarkan variasi jumlah basis minyak zaitun dan kalium hidroksida (KOH), FI (0%:100%), FII (25%:75%), FIII (50%:50%), FIV (75%:25%), FV (100%:0%). Evaluasi sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah meliputi pemeriksaan viskositas, uji pH, dan uji alkali bebas. Sifat fisik sabun mandi cair optimum diuji dengan uji T-test One Sampel dengan sifat fisik formula optimum prediksi metode Simplex Lattice Design dengan software Design Expert versi 8.0.7.1. Formula optimum sabun mandi cair diperoleh dengan variasi jumlah basis minyak zaitun 98,1% (27,167 g) dan kalium hidroksida (KOH) 1,9% (3,99 g). Hasil evaluasi sabun mandi cair optimum menunjukkan nilai rata-rata viskositas 5 Poise (P), alkali bebas 2,2%, dan pH 9,233. Formula optimum yang diperoleh mempunyai respon viskositas, pH, dan alkali bebas yang tidak berbeda signifikan dengan prediksi respon yang dihasilkan oleh software Design Expert versi 8.0.7.1.

Kata Kunci: Kalium Hidroksida; Minyak Zaitun; Sabun Mandi Cair; Simplex Lattice Design.

PENGANTAR

Perilaku kebersihan yang tidak baik akan mempermudah tubuh untuk terserang berbagai penyakit seperti penyakit kulit. Jumlah penduduk di Indonesia yang terinfeksi penyakit kulit sebanyak 501.280 jiwa atau 3,16%. Penyakit tersebut dapat disebabkan oleh adanya bakteri patogen di tubuh (DepKes RI, 2006; DepKes RI, 2013).

Pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri dapat dilakukan dengan penggunaan sabun mandi antibakteri. Sediaan sabun mandi antibakteri yang banyak beredar di pasaran mengandung bahan sintetis seperti SLS (*Sodium Lauryl Sulfat*) dan *Tryclosan*. Penggunaan melebihi konsentrasi yang dianjurkan akan bersifat karsinogenik dan dapat menyebabkan terjadinya iritasi epidermis serta denaturasi rantai polipeptida suatu molekul protein sehingga merubah struktur protein (Roslan, dkk, 2009).

Penggunaan produk berbahan baku alam mulai diminati masyarakat Indonesia, karena tingkat keamanannya yang baik. Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) merupakan tanaman yang telah banyak diteliti memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa yang terdapat pada jahe merah dapat memberikan aktivitas antibakteri di antaranya fenol, flavonoid, minyak atsiri, tannin, dan terpenoid. Senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri dari rimpang jahe (*Zingiber officinale*) hasil isolasi dengan fraksi metanol adalah senyawa golongan fenolik yaitu 6-shogaol, gingerol, dan zingiberen (Rahmawati, dkk, 2012).

Sediaan sabun mandi yang beredar di pasaran antara lain dalam bentuk cair dan batang. Sabun mandi cair memiliki kelebihan antara lain proses pembuatannya relatif lebih mudah, biaya produksinya yang murah, serta mudah penyimpanan dan penggunaannya sehingga, sabun tidak mudah rusak (DepKes RI, 1996). Penggunaan basis dari sabun mandi cair dapat mempengaruhi efektivitas dari sabun mandi tersebut. Basis sabun mandi cair yang memberikan hasil baik yaitu minyak zaitun dan kalium hidroksida (KOH) karena memberikan efek mengurangi kulit yang kering setelah 35 hari pemakaian dan tidak menimbulkan iritasi

pada kulit, baik iritasi primer maupun iritasi sekunder (Anggraini, dkk, 2009).

Metode

Alat yang digunakan adalah autoklaf, alkoholmeter, blender (*Cosmos 289-G*), cawan penguap, cawan petri, corong gelas, gelas beaker (*Iwaki Pyrex*), gelas erlenmeyer (*Iwaki Pyrex*), gelas ukur (*Iwaki Pyrex*), *hot plate* (*Thermolyne Hot Plate RC 2240*), kaca arloji, lemari oven (*Memmert Beschickung-Loading Model 100-800*), perkolator, jarum ose, desikator, *rotary evaporator* (*Rotavapor II BUCHI*), viskometer stomer, pH meter, dan timbangan analitik (*Precisa* tipe XB 4200C dan *BEL* tipe M254Ai).

Bahan-bahan yang digunakan adalah tanaman jahe merah, aquadest, asam oleat, asam stearat, aluminium foil, asam sulfat pekat, asam asetat glasial, Etanol 96% teknis, FeCl 1%, indikator phenolptalein, serbuk Mg, H₂SO₄ pekat, FeCl 5%, larutan HCl pekat, HCl 0,1N, larutan NaCl, NaCl steril 0,9%, pereaksi Molisch, kloroform, tissue, plastik tahan panas (*Wayang*), plastik *wrapping*, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendroff, Minyak Zaitun, Gliserin, KOH, kertas saring, *Butil Hidroksida Toluent* (BHT), Media *Mueller-Hinton Agar* (MHA), dan Media *Nutrient Agar* (NA).

Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) dideterminasi bagian rimpangnya dengan mencocokkan ciri-ciri morfologinya, dan dilakukan di Laboratorium Pusat Lembaga Ilmu Pengetahuan Biologi LIPI Bidang Botani. Sampel yang digunakan berupa bagian rimpang tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*). Rimpang jahe merah dipilih ketika masih segar. Rimpang jahe merah dicuci selanjutnya dikeringkan di dalam oven dengan suhu 40-50°C. Simplisia yang sudah kering kemudian diserbuk dan dilakukan proses ekstraksi. Ekstrak kental rimpang jahe merah dibuat dengan sokletasi dengan pelarut etanol 96% teknis setiap 20-40 g dalam 150 mL pelarut etanol 96% teknis (Poeloengan, 2011).

Pembuatan Formula Sabun Mandi Cair

Rancangan formula sabun mandi cair yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima formula, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Sabun Mandi Cair

Bahan	Formula				
	I	II	III	IV	V
Ekstrak Jahe merah	5 mg/mL				
Minyak Zaitun	23,8g	20,3g	25,55g	22,05g	27,3g
Kalium Hidroksid	7,35g	10,85g	5,6 g	9,1 g	3,85 g
Asam Stearat	0,25 g				
Asam Oleat	2,5 g				
Gliserin	2 g				
BHT	0,1 g				
Aquadest	100 mL				

Optimasi formula sabun mandi cair ekstrak etanol rimpang jahe merah dilakukan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* untuk dua variabel bebas (campuran dua komponen), maka dibuat lima formula pada berbagai komposisi campuran kedua komponen yang akan dioptimasi yaitu minyak zaitun dan kalium hidroksidan (KOH).

Uji Sifat Fisik Sabun Mandi Cair

Sifat fisik sabun mandi cair yang diuji adalah viskositas, pH, dan alkali bebas.

Uji Viskositas

Sampel yang diuji ditempatkan dalam wadah penampung bahan, wadah diatur ketinggiannya sehingga rotor dapat bergerak. Dicari rotor yang sesuai dengan tingkat kekentalan pada sampel, yaitu rotor no 1:0,3-15 P (*Poise*), rotor no 2 : 3-150 P (*Poise*), dan rotor no 3:100-4000 P (*Poise*). Kemudian rotor ditempatkan pada penggantung dan diatur, sehingga diperoleh nilai viskositas pada sampel. Pengukuran viskositas dilakukan sebanyak tiga kali replikasi (SNI, 1996).

Uji pH

Pemeriksaan pH diawali dengan kalibrasi alat pH meter menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Satu gram sediaan yang akan diperiksa diencerkan dengan air suling hingga 10 mL. Diambil sedikit sediaan dan ditempatkan pada tempat sampel pH meter, kemudian ditunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang

konstan. Pemeriksaan pH dilakukan sebanyak tiga kali replikasi (SNI,1996).

Uji Alkali Bebas

Sebanyak 5 g sabun mandi cair ditimbang, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 100 mL alkohol 96% teknis dan beberapa tetes larutan indikator phenolptalein. Dipanaskan diatas penangas air memakai pendingin tegak selama 30 menit mendidih. Bila larutan berwarna merah, kemudian dititer dengan larutan HCl 0.1N dalam alkohol sampai warna merah tepat hilang (SNI,1996)

Kadar alkali bebas =

Keterangan : $\frac{V \times N \times 56,1}{W} \times 100\%$

V = volume HCl yang digunakan untuk titrasi (mL)

N = Normalitas HCl

W = Bobot sabun cair (g)

56,1 = bobot setara KOH

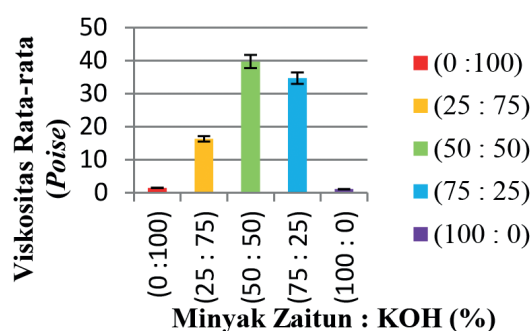
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*). Rendemen ekstrak yang dihasilkan yaitu sebesar 17,22318%. Dengan persentase susut pengeringan ekstrak etanol rimpang jahe merah rata-rata dari tiga kali pengulangan adalah 30,7078% dan jumlah kadar sari yang larut etanol rata-rata dari tiga kali pengulangan adalah 80,6166%.

Pengujian Sifat Fisokimia Formula *Simplex Lattice Design*

Uji Viskositas Sabun Mandi Cair *Simplex Lattice Design*

Analisis viskositas sabun mandi cair pada penelitian ini menggunakan rotary no 3 dengan nilai poise 0,3-15 *Poise* (P), dan no 1 dengan nilai poise 3-150 *Poise* (P). Data pengaruh variasi basis minyak zaitun dan KOH terhadap viskositas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.

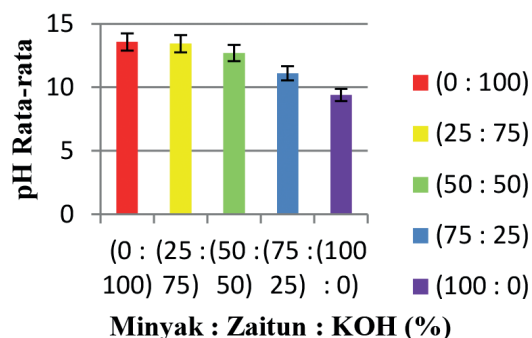
Pengaruh Variasi Basis Minyak Zaitun dan KOH terhadap Viskositas Produk Sabun Mandi Cair

Dari hasil pengujian formula III (50:50) memiliki nilai viskositas tertinggi. Hal ini dikarenakan bahwa, pada formula tersebut proses saponifikasi berjalan sempurna karena komposisi antara minyak zaitun dan basa KOH seimbang, jadi antara minyak dan KOH tersaponifikasi seluruhnya. Semakin seimbangnya komposisi antara asam lemak dan basa maka proses saponifikasi berjalan sempurna, sehingga semakin kental produk sabun yang dihasilkan. Selain itu juga, faktor lain yang mengakibatkan viskositas semakin besar yaitu lamanya pengadukan pada formula sabun mandi cair dan suhu yang digunakan dalam proses pembuatan formula sabun mandi cair.

Uji pH Formula Sabun Mandi Cair *Simplex Lattice Design*

Formula V (100:0) yang mengandung 0% KOH memiliki pH yang lebih rendah dari

formula lainnya. Sedangkan formula I (0:100) yang mengandung 100% KOH memiliki pH lebih tinggi. Dari kelima formula yang menghasilkan sabun mandi cair dengan pH yang sesuai dengan batas yang berlaku adalah formula IV dan V. Hubungan antara variasi basis minyak zaitun dan KOH dengan pH sediaan dapat dilihat pada gambar 2.



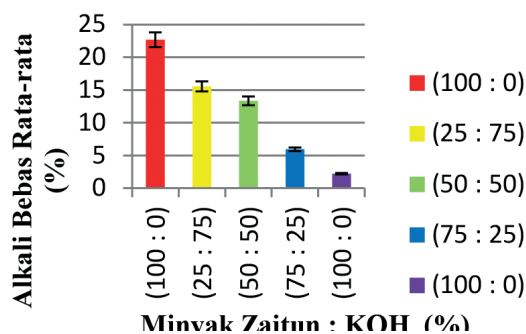
Gambar 2.

Pengaruh Variasi Basis Minyak Zaitun dan KOH terhadap pH

Perubahan pH pada sediaan dipengaruhi oleh variasi basis asam lemak dan basa yang digunakan pada sediaan sabun mandi cair serta bahan penyusun lainnya. Gambar 2., menunjukkan semakin banyak penambahan maupun pengurangan variasi basis baik minyak zaitun dan KOH dapat mempengaruhi pH pada suatu sediaan. Penurunan nilai pH juga diakibatkan adanya asam oleat, gliserin, dan asam stearat yang relatif asam (pH<5) (Rowe, dkk, 2006).

Uji Alkali Bebas Sabun Mandi Cair *Simplex Lattice Design*

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan maka diketahui bahwa kadar alkali bebas yang dikandung pada sabun memiliki kadar yang berbeda berkisar 1,9-22,90 %. Hal ini membuktikan bahwa sabun mandi cair yang dihasilkan mengandung alkali bebas. Pengaruh hubungan variasi basis minyak zaitun dan KOH terhadap alkali bebas dapat dilihat pada gambar 3.

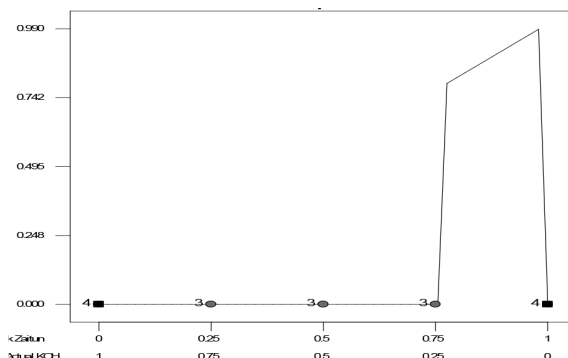


Gambar 3.

Hubungan Variasi Basis Minyak Zaitun dan KOH terhadap Kadar Alkali Bebas Gambar 3 ini menunjukkan bahwa perubahan variasi basis minyak zaitun dan KOH memberikan pengaruh terhadap kadar alkali bebas. Semakin banyak basa alkali (KOH) yang terkandung dalam sediaan, kadar alkali bebas semakin besar. Hal ini dikarenakan banyak basa alkali seluruhnya tidak tersaponifikasi sehingga banyak basa alkali yang bebas.

Penentuan Formula Optimum Sabun Mandi Cair dengan Metode *Simplex Lattice Design* menggunakan *software Design Expert* versi berdasarkan respon fisik

Data hasil pengujian sifat fisik dan kimia dimasukkan dan diolah dengan menggunakan program *Design Expert 8.0.7.1 Trial*. Program kemudian akan memprediksi formula optimum yang merupakan solusi dari setiap respon yang telah diatur dan ingin dicapai. Formula optimum hasil reduksi terdiri dari 98,1% minyak zaitun dan 1,9% KOH dengan nilai *desirability* sebesar 0.989. Hal ini berarti formula yang diprediksi tersebut dapat menghasilkan sabun mandi cair dengan perkiraan viskositas sebesar 5,00001 *Poise* (P), pH sebesar 9,52594, dan kadar alkali bebas sebesar 2,22663%. Nilai *desirability* merupakan nilai target optimasi yang dicapai, yang dinyatakan dalam rentang 0-1. Gambar kurva *desirability* dapat dilihat pada gambar 4.



Variasi Basis Minyak Zaitun dan KOH

Gambar 4. Kurva *Desirability* Formula Optimum

Gambar 4. menunjukkan kecenderungan nilai *desirability* apabila terdiri dari komponen A dan B dalam jumlah tertentu. Titik pada kurva menunjukkan bahwa kurva memiliki nilai koefisien korelasi yang cukup tinggi sehingga persamaan matematis yang diperoleh memberikan interaksi yang cukup tinggi sehingga dapat diperoleh formula optimum dengan sifat fisik dan kimia yang baik.

Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Formula Optimum

Hasil uji organoleptik sediaan berwarna coklat, berbau khas jahe merah, dan konsistensi sediaan tidak terlalu kaku (+++). Hasil pengujian sifat fisik dan kimia optimum dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.

Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Formula Optimum (n=3, Respon ± SD)

	Respon	Hasil Prediksi	Hasil Uji	Nilai Signifikansi
Desirabilitas	Visko-sitas	5,00001	5 ± 0,08165	p>0,05
	pH	9,52594	9,233 ± 0,20548	p>0,05
	Alkali Bebas	2,22663	2,2 ± 0,089815	p>0,05

Keterangan: n : jumlah sampel, rata-rata, SD : standar deviasi

Hasil analisis memperlihatkan formula optimum yang diperoleh mempunyai respon viskositas, pH, dan alkali bebas yang tidak berbeda signifikan dengan prediksi respon yang dihasilkan oleh software Design Expert versi 8.0.7.1.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan formula optimum sabun mandi cair ekstrak etanol rimpang jahe merah yang mengandung senyawa antibakteri 6-shogaol, zingiberen, dan gingerol diperoleh pada proporsi variasi basis minyak zaitun 98,1% dan KOH 9,1%. Formula optimum yang diperoleh mempunyai respon viskositas, pH, dan alkali bebas yang tidak berbeda signifikan dengan prediksi respon yang diberikan oleh *software Design Expert* versi 8.0.7.1. Sabun mandi cair yang diperoleh dengan ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki sifat fisik yang baik ditinjau dari hasil respon viskositas, pH, dan alkali bebas yang dihasilkan masuk ke dalam kriteria produk sabun mandi cair yang telah ditetapkan oleh SNI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penyusun ucapkan kepada, kedua dosen pembimbing, dosen penguji, serta pihak yang terkait lainnya yang telah mendukung proses penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini I, Boesro S, dan Sriwidodo. Formulasi Sabun Mandi Cair dengan Lendir Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn.). *Skripsi*. 2009; 1-4.

Departemen Kesehatan RI. Clinical Pathway di Rumah Sakit : Penyakit Kulit dan Jaringan Subkutan. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik; 2006.

Departemen Kesehatan RI. Mutu dan Cara Uji Sabun Mandi. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; 1996. hlm. 23-25.

Dewan Standarisasi Nasional (DSN) SNI 06-4085-1996 : Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta; 1996. hlm. 2-5.

Kementerian Kesehatan RI. Katalog dalam Terbitan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pusat Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2012. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013. hlm. 90.

Poeloengan M. The Effect of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) Extract on The Growth of Mastitis Causing Bacterial Isolates. Indonesian Research Center for Veterinary Science. *J. Micro Res*. 2011; 5(4):382-389.

Rahmawati M, Aulia AMP, Siti S, Andiriyanto, Soeripto, dan Unang P. Bioprospeksi Ekstrak Jahe Gajah Sebagai Anti-CRD: Kajian Aktivitas Antibakteri Terhadap *Mycoplasma galliseptikum* dan *E.coli* In-Vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Apr; 15(1):7-13.

Roslan AN, Jenny S, dan Anis I. Penurunan Sensitivitas Rasa Manis Akibat Pemakaian Pasta Gigi yang Mengandung Sodium Lauryl Sulphate 5%. *Jurnal PDGI*. 2009; 58(2):10-13.

Rowe RC, Paul JS, dan Sian CO. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 5th ed. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association; 2006. Hlm. 155, 301, 466, 629, 737.